

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03170767  
PUBLICATION DATE : 24-07-91

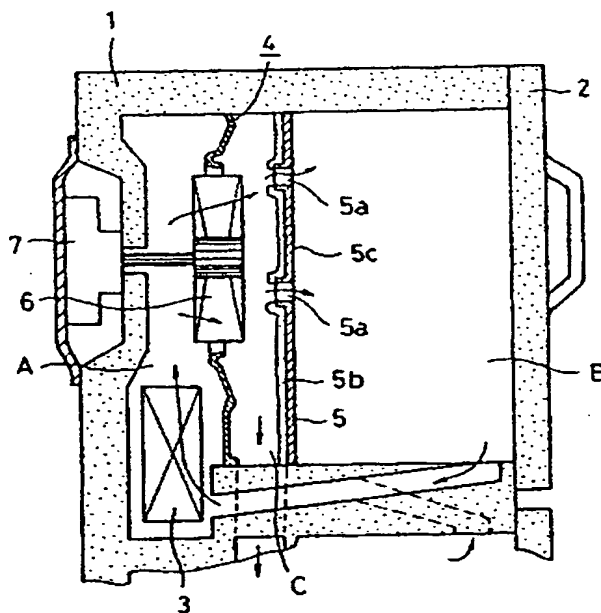
APPLICATION DATE : 18-06-90  
APPLICATION NUMBER : 02159202

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : ISHIBASHI YOSHIHIRO;

INT.CL. : F25D 17/08

TITLE : REFRIGERATOR



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To restrain noise due to resonance in the casing of a refrigerator by a method wherein one or both of a partitioning plate and a decorative plate are made of a porous structural body while the structural body is provided with a porous layer, whose specific gravity is changed continuously into the direction of the thickness or the surface thereof, and a fusing layer, fused to one side of the porous layer to integrate the fusing layer with the porous layer.

**CONSTITUTION:** A decorative plate 5 is formed of a porous structural body having a porous layer 5b, whose specific gravity is changed continuously into the direction of the thickness of the layer or the direction of the surface of the same, and an air non-permeable fusing layer 5c, fused to one side of the porous layer and integrated with the same, while a sound absorbing section is formed in an air passage C so that the porous layer is positioned at the side of the air passage C and the fusing layer is constituted so as to be positioned at the side of a storage chamber B. When a fan 6 is driven by a motor 7 to send cold air, cooled by passing a cooler 3, into the air passage C, the cold air flows from respective outlet ports 5a into a storage chamber B to cool the chamber B, then, is returned from a lower passage into the cooler and is circulated in such a manner. In this case, noise, generated from the fan 6, is absorbed into the sound absorbing section 5b. According to this method, the increase of noise due to the resonance of respective chambers may be prevented.

**COPYRIGHT:** (C)1991,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-170767

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

F 25 D 17/08

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

8113-3L

④ 公開 平成3年(1991)7月24日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全10頁)

⑬ 発明の名称 冷蔵庫

⑭ 特 願 平2-159202

⑮ 出 願 平2(1990)6月18日

優先権主張 ⑯ 平1(1989)8月9日⑰ 日本(JP)⑱ 特願 平1-206053

⑲ 発 明 者 石 橋 義 弘 静岡県静岡市小鹿3丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

冷 蔵 庫

2. 特許請求の範囲

(1) 庫内に冷気を循環させる送風機と、冷却器室と貯蔵室とを分割する仕切板と、前記仕切板とともに風路を形成する化粧板と、を有する冷蔵庫において、前記仕切板および前記化粧板のいずれかもしくは双方は、多孔質構造体で構成され、該多孔質構造体は比重を層の厚さ方向もしくは層の面方向に連続的に変化した多孔質層と該多孔質層の一侧に融着して一体化した融合層を有することを特徴とする冷蔵庫。

(2) 多孔質構造体は多孔質層の他側に融着して一体化した厚さ100ミクロン以下のスキン層を有することを特徴とする請求項1記載の冷蔵庫。

(3) 庫内に冷気を循環させる送風機と、冷却器室と貯蔵室とを分割する仕切板と、

前記仕切板とともに風路を形成する化粧板と、を有する冷蔵庫において、前記風路および冷却室の少なくとも一方に設けられ、背面にほぼ密閉された背面空気層を有する多孔質構造体を具備し、前記多孔質構造体は比重を層の厚さ方向もしくは層の面方向に連続的に変化した多孔質層を有することを特徴とする冷蔵庫。

(4) 背面空気層は複数のスペースに区切られていることを特徴とする請求項3記載の冷蔵庫。

(5) 多孔質構造体は、多孔質層の音源側に融着して一体化した厚さ100ミクロン以下のスキン層を有することを特徴とする請求項3または4のいずれかに記載の冷蔵庫。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は冷蔵庫、特に送風機により庫内に冷気を循環させる冷蔵庫に関するものである。

(従来の技術)

図面第15図は特開昭61-153367号公

特開平3-170767(2)

報に開示された従来の冷蔵庫の要部を示す側断面図である。図面第15図において、1は箱体、2は箱体1の正面のドア、3は冷却器室A内に設けた冷却器、4はこの冷却器室Aとその正面に貯蔵室Bを形成し冷却器室Aと貯蔵室Bとを分割する仕切板、5は上記貯蔵室B内に設けられた上記仕切板4との間に風路Cを形成する化粧板、6は上記仕切板4の開口部4aに配設され、庫内に冷気を循環させる送風機、5aは上記化粧板5に設けた複数の冷気吹出口、7は上記送風機6の駆動モータである。

次にこの従来例の動作について説明する。

前記構成において、駆動モータ7によって送風機6を回転させることにより、冷却器3を通った冷気が風路空間C内に送り込まれて、図示矢印のように各吹出口5aより貯蔵室B内に冷気が流出していくように構成されている。

(発明が解決しようとする課題)

従来の冷蔵庫は以上のように構成されているので、送風機6から発生する音が、各室の共鳴現象

により増大するという問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、庫内の共鳴による騒音の増大が押えられた静かな冷蔵庫を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

このため、この発明においては、庫内に冷気を循環させる送風機と、冷却器室と貯蔵室とを分割する仕切板と、前記仕切板とともに風路を形成する化粧板と、を有する冷蔵庫において、前記仕切板および前記化粧板のいずれかもしくは双方は、多孔質構造体で構成され、該多孔質構造体は比重を層の厚さ方向もしくは層の面方向に連続的に変化させた多孔質層と該多孔質層の一端に融着して一体化した融合層を有する冷蔵庫により前記目的を達成しようとするものである。

また、請求項2記載の発明においては、多孔質構造体は多孔質層の他側に融着して一体化した厚さ100ミクロン以下のスキン層を有する請求項1記載の冷蔵庫により、前記目的を達成しようとするものである。

る。

(作用)

請求項1記載の発明における冷蔵庫は、風路内に吸音部を形成して多孔質層は音のエネルギーを吸収減衰し、融合層は音波の透過を防ぎ、庫内の共鳴による騒音の増大を押える。

また、請求項2記載の発明における冷蔵庫は、請求項1記載の多孔質層の他側に融着して一体化した厚さ100ミクロン以下のスキン層を形成して、最大吸音率が得られる周波数を大幅に低周波域まで下げ、騒音の増大を押える。

また、請求項3記載の発明における冷蔵庫は、背面にほぼ密閉された背面空気層を有する多孔質構造体を風路及び冷却室の少なくとも一方に設けて、騒音は背面空気層の吸音部に吸収され、庫内の騒音の増大を押える。

また、請求項4記載の発明における冷蔵庫は、複数のスペースに区切られている背面空気層を形成して騒音の広い範囲の周波数を吸収し、庫内の共鳴による騒音の増大を更に押える。

するものである。

また、請求項3記載の発明においては、庫内に冷気を循環させる送風機と、冷却器室と貯蔵室とを分割する仕切板と、前記仕切板とともに風路を形成する化粧板と、を有する冷蔵庫において、前記風路および冷却室の少なくとも一方に設けられ、背面にほぼ密閉された背面空気層を有する多孔質構造体を具備し、前記多孔質構造体は比重を層の厚さ方向もしくは層の面方向に連続的に変化させた多孔質層を有する冷蔵庫により、前記目的を達成しようとするものである。

また、請求項4記載の発明においては、背面空気層は複数のスペースに区切られている請求項3記載の冷蔵庫により、前記目的を達成しようとするものである。

また、請求項5記載の発明においては、多孔質構造体は、多孔質層の音源側に融着して一体化した厚さ100ミクロン以下のスキン層を有する請求項3または4のいずれかに記載の冷蔵庫により、前記目的を達成しようとするものである。

また、請求項5記載の発明における冷蔵庫は、請求項3または4のいずれかに記載の多孔質層の音源側に融着して一体化した厚さ100ミクロン以下のスキン層を形成して、最大吸音率が得られる周波数を大幅に低周波域まで下げ、庫内の騒音の増大を抑える。

(実施例)

以下、この発明の八実施例を図面に基づいて説明する。

図面第1図はこの発明の第1実施例である冷蔵庫の要部側断面図、第2図はこの発明の第2実施例の要部側断面図、第3図はこの発明の第3実施例の側断面図、第4図はこの発明の第4実施例の側断面図、第5図はこの発明の第5実施例の側断面図、第6図は多孔質構造体の構成を示す側断面模式図であり、第6図(イ)は多層質構造体、(ロ)はスキン層を有する多層質構造体を示す。第7図は騒音特性曲線図である。

また、図面第8図はこの発明の第6実施例である冷蔵庫の要部側断面図、第9図はこの発明の

第6実施例の要部正断面図、第10図はこの発明の第7実施例の正断面図、第11図はこの発明の第8実施例の側断面図、第12図はこの発明の第8実施例の正断面図、第13a図は多孔質構造体の構成を示す側断面模式図、第13b図は第13a図にスキン層を付加した側断面模式図、第14図は騒音特性曲線図である。

図中、前記従来例における同一または相当構成要素は同一符号で表わし、重複説明は省略する。

次にこの発明の請求項1の実施例として下記第1ないし第5実施例を第1図ないし第7図を用いて説明する。

先ず、この発明の第1実施例である冷蔵庫について第1図を用いて説明する。

図面第1図において、5は化粧板であり、この化粧板5は、比重を層の厚さ方向もしくは層の面方向に連続的に変化した多孔質層5bと、この多孔質層の一侧に融着して一体化した非通気性の融合層5cとを有する多孔質構造体(詳細後述)

を用いて、上記多孔質層を風路C側として風路C内に吸音部を形成し、上記融合層を貯蔵室B側として構成されている。その他の構成は前記従来例と同様である。

次にこの第1実施例の動作について説明する。

図面第1図において、モータ7で送風機6を回転し、冷却器3を通過して冷却された冷気を風路Cに送り込む。そして冷気は各吹出口5aから貯蔵室B内に流出し、貯蔵室Bを冷却して、下部通路から冷却器3に戻り循環する。この場合、送風機6から発生する騒音は前記吸音部5bに吸収される(詳細は後述)ので、各室の共鳴で騒音が増大するのを防ぐことができる。

この騒音実験の結果を第7図に示す。図面第7図のbはこの第1実施例の騒音測定結果であり、従来例の騒音値aより大幅に減少している。

上記実施例では、融合層が非通気性のものを示したが、通気性のものでも良い。

次にこの発明の第2実施例について第2図を用いて説明する。

図面第2図において、4は仕切板であり、この仕切板4は、前記第1実施例に用いたのと同様の多孔質構造体(後述)で構成され、多孔質層4aを風路C側として吸音部を形成し、前記融合層4bを冷却器室A側として配設したものであり、第2図に示すように前記第1実施例の化粧板5に併設するとよい。

次にこの第2実施例の動作は前記第1実施例と同様であるが、送風機6から発生する騒音は前記仕切板4の吸音部と、化粧板5の吸音部で吸収されるので、第7図特性曲線cのように、共鳴による騒音の増大をより抑えることができる。第2実施例の融合層は通気性および非通気性のいずれでもよい。

次にこの発明の第3実施例を第3図を用いて説明する。

図面第3図において、4は仕切板であり、この仕切板4は前記第2実施例に用いたのと同様の

多孔質構造体(後述)で構成され、多孔質層4aを冷却器室A側として吸音部を形成し、融合層4b側を風路C側に配設したものである。

この第3実施例の動作は前記第2実施例と同様であるが、この場合は、冷却器室B内の共鳴により増幅される送風機6の吸込側の騒音も低減することができる。

次にこの発明の第4実施例について第4図を用いて説明する。

図面第4図において、化粧板5は前記第2実施例における化粧板の多孔質層5bの風路Cの側の表面に厚さ100 $\mu$ m以下のスキン層5dを設け、前記融合層5cを通気性として背面空気層を有する吸音構造としている。

この第4実施例の動作は前記第2実施例と同様であるが、この場合は融合層を通気性として背面を空気層として吸音部としているので、冷蔵室Bの共鳴による騒音を吸収することができ、騒音を低減することができる。上記第4実施例では、融合層が通気性のものを示したが、非通気性のもの

でもよい。

次にこの発明の第5実施例について第5図を用いて説明する。

図面第5図において、仕切板4は前記第3実施例における仕切板4の多孔質層4aの冷却器A側の表面に厚さ100 $\mu$ m以下のスキン層4cを設け、融合層4bを通気性として背面空気層を有する吸音構造としている。

この第5実施例の動作は前記第3実施例と同様であるが、この場合は融合層4bを通気性として背面を空気層としているので通路Cの共鳴による騒音を吸収することができ、騒音を低減することができる。上記第5実施例では、融合層が通気性のものを示したが、非通気性のものでもよい。

次に、前記第1ないし第5実施例を用いた多孔質構造体について第6図を用いて説明する。

この多孔質構造体(以下多孔質体もしくは層状のものは多層材ともいう)については特願平01-110996号明細書、名称“多孔質構造体”に記載されている。

図面第6図において、第6図(イ)および第6図(ロ)はそれぞれ多層材8の厚さ方向に切断した断面を模式的に示している。9は比重の大きい層、例えば融合層で、通気性又は非通気性のいずれでもよい。

10は比重の小さい多孔質層で、通常は通気性であり、空孔率は厚さ方向に連続的に変化している。11は通常比重が融合層9と多孔質層10の中間にあるスキン層で、例えば厚さ100 $\mu$ m以下である。多層材8は融合層9と多孔質層10とが一体化している(第6図(イ))。同様に融合層9と多孔質層10とスキン層11は一体化している(第6図(ロ))。多層材8を吸音材として使用するとき、多孔質層10を音源側に向けて、音のエネルギーを吸収減衰させ、かつ融合層9で音波が透過するのを防ぐと効果的である。

次に、この発明の第6ないし第8実施例を第8図ないし第14図を用いて説明する。

まず、この発明の第6実施例である冷蔵庫について第8図及び第9図を用いて説明する。第8図

及び第9図において、4は仕切板、5は化粧板、9は仕切板4と化粧板5によって形成される風路Cの側面側の風路壁であり、この風路壁9は、比重を層の厚さ方向もしくは層の面方向に連続的に変化した多孔質層13(第13a図)を有する多孔質構造体8(詳細後述)を用いて、上記多孔質層側の背面空気層(以下空気層という)Dを密閉し、庫内共鳴周波数付近の吸音特性が最も高くなる吸音部D<sub>1</sub>を形成している。第9図の切断図は、この構成を示している。その他の構成は前記従来例と同様である。

次にこの第6実施例の動作について第8図を用いて説明する。図面第8図において、モータ7で送風機6を回転し、冷却器3を通過して冷却された冷気を風路Cに送り込む。送り込まれた冷気は各吹出口5aから冷蔵室B内に流出し、冷蔵室Bを冷却して、下部通路から冷却器3に戻り循環する。この場合、送風機6から発生する騒音は前記風路壁9と空気層Dによって形成された吸音部D<sub>1</sub>によって吸収される(詳細は後述)ので、庫

内の共鳴で騒音が増大するのを防ぐことができる。この実験の結果を第14図に示す。第14図のbはこの第6実施例の騒音測定結果であり、従来例の騒音値aより大幅に減少している。

次にこの発明の第7実施例について第10図を用いて説明する。この実施例は前記第6実施例の多孔質材を分割して複数の空気層としたものである。即ち、前記第6実施例の多孔質構造体の多孔質層の裏面側の空気層を分割し、各空気層室の裏面側の吸音特性を高めた吸音部を形成したものである。図面第10図において、11は化粧板であり、風路壁9の多孔質層側に密閉して形成されている空気層Dを分割して複数の空気層D<sub>1</sub>及びD<sub>2</sub>を形成している。

次にこの第7実施例の動作は、前記第6実施例と同様であるが、送風機6から発生した騒音は各空気層室の共鳴により複数の周波数帯が増幅される。また、空気層室の共鳴の数だけその共鳴周波数に合わせた吸音部D<sub>1</sub>が形成されるため、第14図特性曲線cのように、共鳴による騒音の

増大を更に押えることができる。

次にこの発明の第8実施例について第11図及び第12図を用いて説明する。この実施例は前記仕切板と化粧板の間に送風機を配設し、その外周に前記多孔質構造体から成る吸音壁を送風機側へ向け配設し、この吸音壁の前記多孔質層側に密閉された空気層を形成する外周壁を設けた吸音部を形成し、送風機より発生する騒音そのものも低減する構成としたものである。第11図及び第12図において、12は吸音壁であり、第6及び第7実施例の風路壁9と同様に多孔質構造体によって形成されており、化粧板5と仕切板4の間にファン6の外周を囲う様に配設されており、10は吸音壁12の多孔質層側に密閉された空気層Dを形成する外周壁である。

次に、第8実施例の動作を第11図を用いて説明する。

この実施例の動作は前記第6および第7実施例と同様であるが、送風機6から発生した騒音は各空気層室内に放出される前に、吸音壁12と該吸

音壁12の多孔質層側に外周壁10及び仕切板4と化粧板5によって密閉された空気層Dによって形成された吸音部D<sub>1</sub>（第12図）によって吸収されてから各室内に放出されるため、庫内共鳴によって一部増幅されたとしても増幅率は同じなので、庫内に放出された騒音のパワーレベルのピークは低減され騒音が増大するのを防ぐことができる。この実験の結果を第14図特性曲線dにより、共鳴特性のピークは低減されるものの全体のレベルとしては最も小さいものとなっている。

次に、前記第6ないし第8実施例に用いた多孔質構造体について第13a図、第13b図を用いて説明する。

この多孔質構造体（以下多孔質体もしくは層状のものは多層材ともいう）については前記のように特開901-110996号明細書、名称「多孔質構造体」に記載されているものの一種である。

14図第13a図は多層材8の厚さ方向に切断した断面を模式的に示している。13は比重の小さ

い多孔質層で、通常は通気性であり、空孔率は厚さ方向に連続的に変化している。また、この多孔質材8を吸音材として使用するときは、背面空気層と多孔質層13によって音のエネルギーを吸収減衰させると効果的である。

尚、第13b図は第13a図の多孔質層13の表面にこれと一体化して厚さ100ミクロン以下のスキン層を被着した多孔質構造体を示し、前記第13a図の多孔質構造体と同様に使用することが可能であると考えられる。

この場合は、前記効果と共に多孔質層内部での霜の成長を防止する効果もある。

（発明の効果）

以上のように、請求項1の発明によれば、複雑多岐な風路内に吸音部を形成し、庫内の共鳴による騒音の増大が押えられた静かな冷蔵庫が得られる効果がある。

また、請求項2の発明によれば、最大吸音率が得られる周波数を大幅に低周波域まで下げることにより、庫内の騒音の増大を防ぐ効果がある。

特開平3-170767(6)

また、請求項3の発明によれば、騒音は背面空気層の吸音部に吸収されることにより、庫内の騒音の増大を抑える効果がある。

また、請求項4の発明によれば、複数のスペースに区切られている背面空気層を形成することにより、庫内の共鳴による騒音の増大を更に抑える効果がある。

また、請求項5の発明によれば、最大吸音率が得られる周波数を大幅に低周波域まで下げることにより、庫内の騒音の増大を抑える効果がある。

4. 図面の簡単な説明

図面第1図はこの発明の第1実施例である冷蔵庫の要部側断面図、第2図はこの発明の第2実施例の要部側断面図、第3図はこの発明の第3実施例の側断面図、第4図はこの発明の第4実施例の側断面図、第5図はこの発明の第5実施例の側断面図、第6図は多孔質構造体の構成を示す側断面模式図であり、第6図(イ)は多層質構造体、(ロ)はスキン層を有する多層質構造体を示す

図、第7図は騒音特性曲線図、第8図はこの発明の第6実施例である冷蔵庫の要部側断面図、第9図はこの発明の第6実施例の要部正断面図、第10図はこの発明の第7実施例の正断面図、第11図はこの発明の第8実施例の側断面図、第12図はこの発明の第8実施例の正断面図、第13a図は多孔質構造体の構成を示す側断面模式図、第13b図は第13a図にスキン層を付加した図である。第14図は騒音特性曲線図、第15図は従来の冷蔵庫の要部を示す側断面図である。

A --- 冷却器室

B --- 貯蔵室

C --- 風路

D --- 空気層

3 --- 冷却器

4 --- 仕切板

4b, 5c --- 融合層

D, --- 吸音部

4c, 5d, 14 --- スキン層

5 --- 化粧板

4a, 5b --- 多孔質層

6 --- 送風機

8 --- 多孔質構造体

9 --- 風路壁

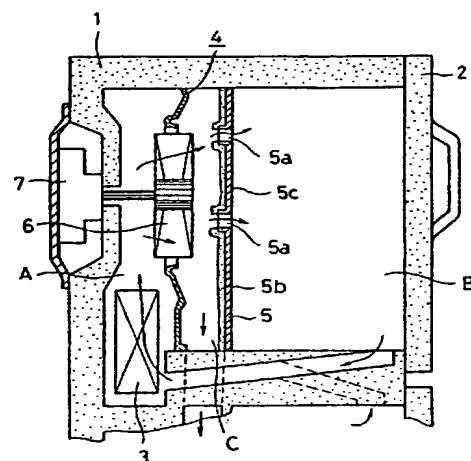
9a --- 融合層

10, 13 --- 多孔質層

なお、図中同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

第 1 図



1 : 箱板

2 : ドア

3 : 冷却器

4 : 仕切板

5 : 化粧板

5a : 吹出口

5b : 多孔質層

5c : 融合層

6 : 送風機

7 : モーター

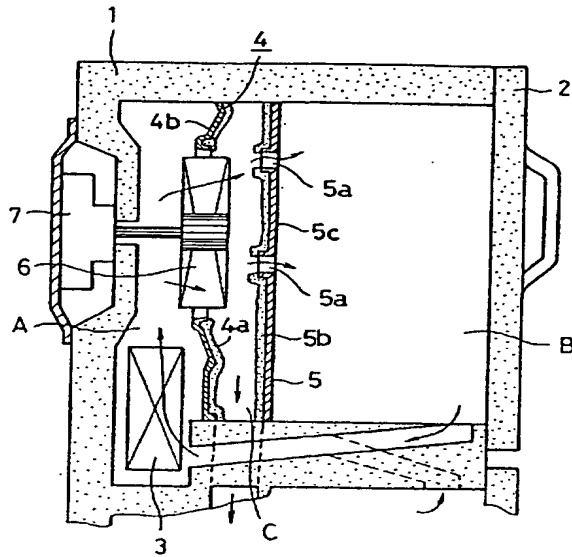
A : 冷却器室

B : 貯蔵室

C : 風路

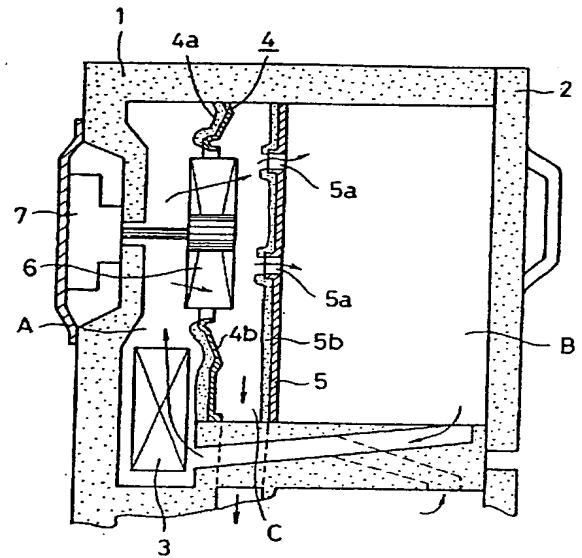


第 2 図

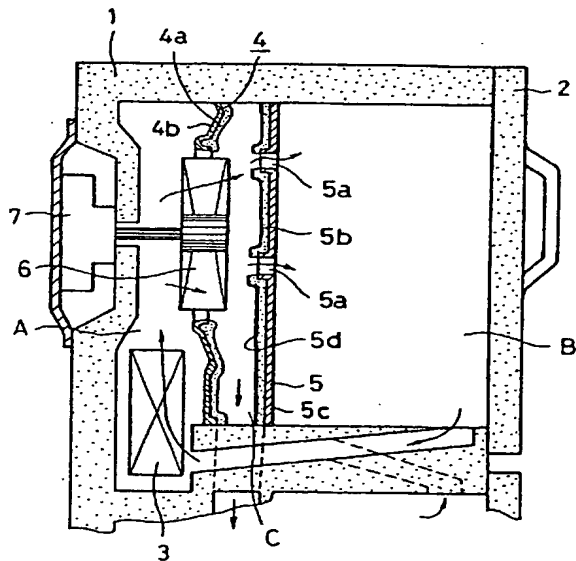


4a : 多孔質層  
4b : 融合層

第 3 図

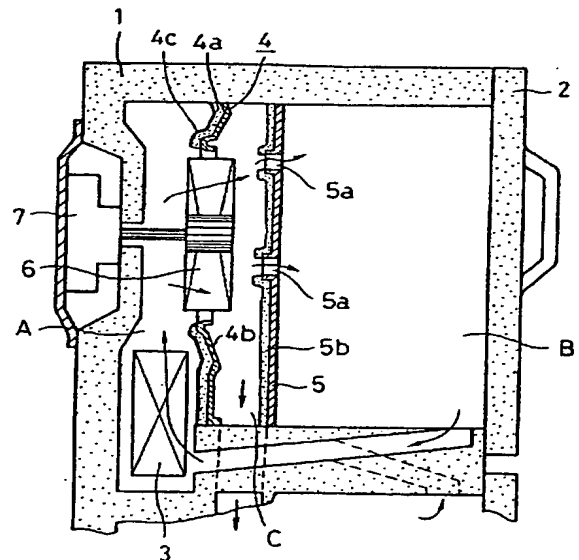


第 4 図

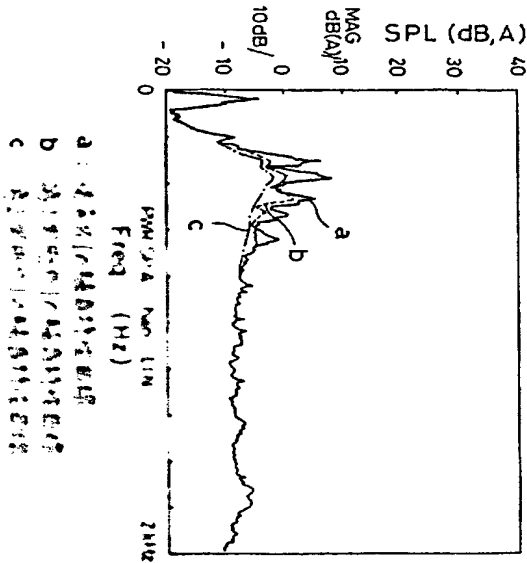


5d : スキン層

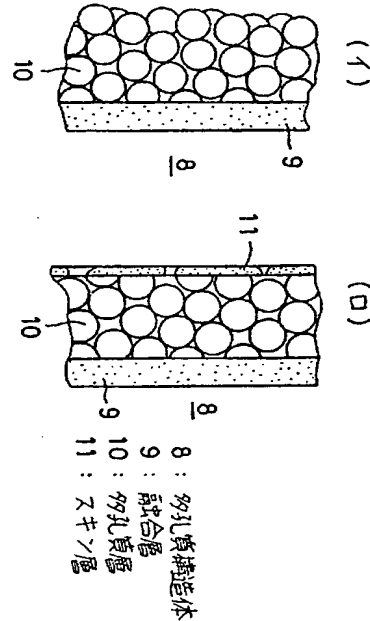
第 5 図



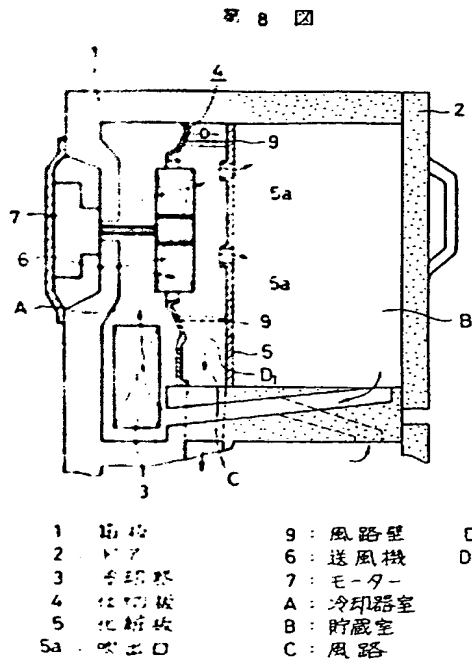
4c : スキン層



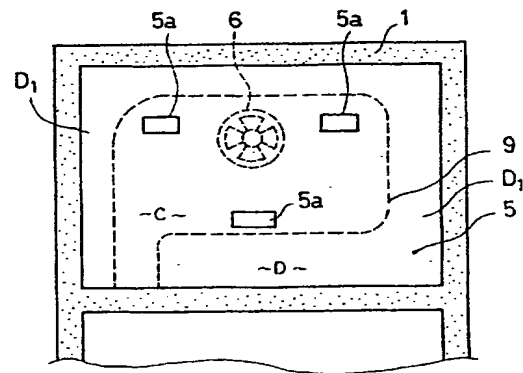
第 7 図



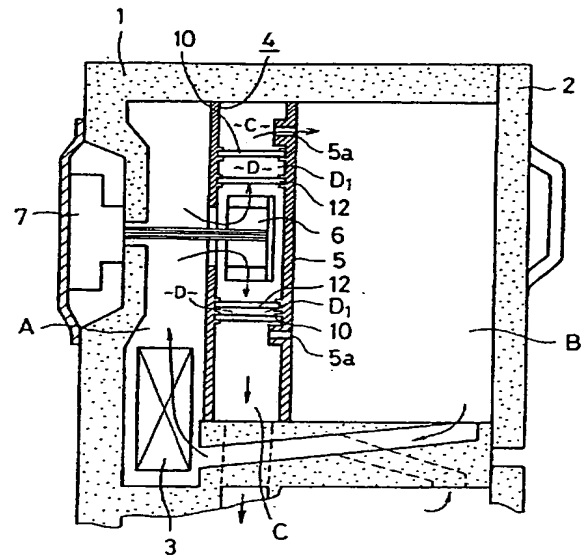
第 6 図



第 9 図

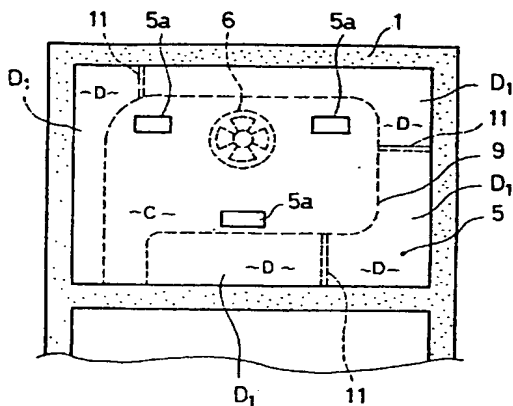


第 11 図



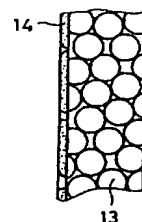
10: 外周壁  
12: 吸音壁

第 10 図



11: 仕切壁

第 13b 図



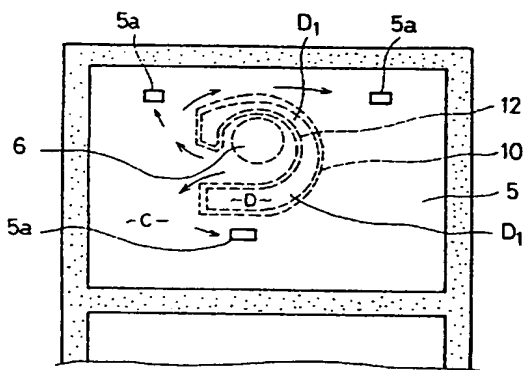
14: スキン層

第 13a 図

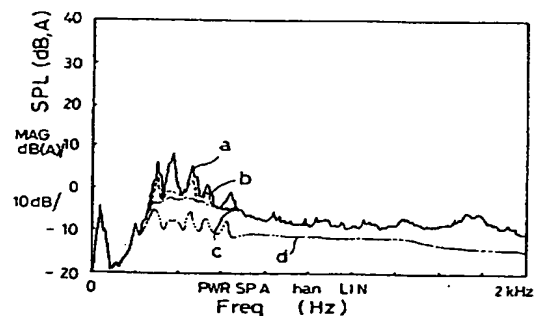


8: 多孔質構造体  
13: 多孔質層

第 12 図



第 14 図



a: 従来例の騒音特性曲線  
b: 第6実施例の騒音特性曲線  
c: 第7実施例の騒音特性曲線  
d: 第8実施例の騒音特性

第 15 図

